Dyngbaggar i häst- och kospillning och användande av avmaskningsmedel

DAVID ISAKSSON & KAROLINA VESSBY

Isaksson, D. & Vessby, K.: Dyngbaggar i häst- och kospillning och användande av avmaskningsmedel. **[Dung beetles in horse and cow dung and the use of de-worming substances.]** – Entomologisk Tidskrift 127 (4): 169-178. Uppsala, Sweden 2006. ISSN 0013-886x.

A survey of the dung living scarabids was carried out in north eastern Uppland during the summer 2005. A total of 19 species of the genus *Aphodius* were found as well as two species of the genus *Geotrupes*. One red-listed species *Aphodius sordidus,* was found at two localities during August. Differences between horse and cow faeces were analysed at species level and are discussed. Six species of *Aphodius* showed significantly different numbers depending of type of dung and four more speces had this tendency. Since the number of grazing horses in Sweden is increasing we can expect a change in species composition of dung beetles and there could be negative consequences for dung beetle species favored by cow faeces, especially if they already are threatened

Information about the de-worming routines at the farms was gathered during the field work and showed dominance for preparations containing ivermectine and pyrantel. De-worming ocurred predominantly in spring-early summer. Differences in number of dung beetle specimens were analysed to trace effects from de-worming. No significant effects were obtained.

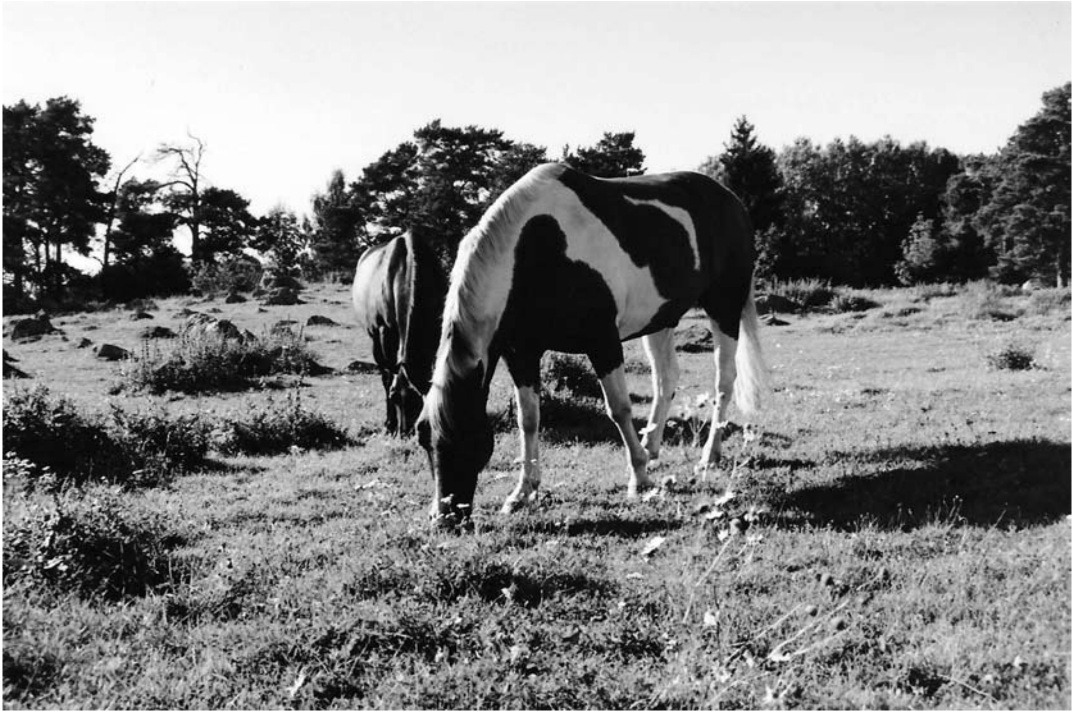
David Isaksson, Baggbolaget, Västanberg 55, 790 21 Bjursås. E-post: baggbolaget@gmail.com

Karolina Vessby, Upplandsstiftelsen, Box 26074, 750 26 Uppsala.

Bakgrund

Spillningslevande bladhorningar är en grupp skalbaggar som försummats under andra halvan av 1900-talet. Under de senaste åren har dock intresset för dessa skalbaggar återigen ökat. Som den bäst kända gruppen i spillning fungerar spillningslevande bladhorningar som ambassadörer för de 410 andra insektsarter som delar deras nisch (Wiktelius 1996). De kan användas som en typ av indikatorer för bevarandevärd dyngfauna och därmed värdefulla betesmarker (Gustavsson 1998, Wiktelius 1998) och ges därför alltmer utrymme i naturvårdsarbetet (Naturvårdsverket 2003). Till följd av jordbrukets förändringar det senaste decenniet, med mindre areal naturbetesmark och färre betande djur, har förhållandevis många arter minskat i utbredning och blivit rödlistade (Pehrson & Edelstam 2002). Många av de arter som idag ses som rariteter och som lever på mycket speciella lokaler var för 50 år sedan alltjämt allmänna (Landin 1957, Landin 1961, Forshage 2003, Gärdenfors 2005). Den förändring av jordbruket som haft störst betydelse för de spillningslevande bladhorningarna är en förflyttning av betet från naturbetesmarker till odlad vall och från varma, sandiga lokaler mot miljöer med mindre varierat mikroklimat och tyngre jordar. Betesmarkernas areal minskade mellan åren 1927 och 1989 från 1 268 000 ha till 550 000 ha, dvs med hälften (Statistiska Centralbyrån 1990). En annan förändring av förutsättningarna för dyngbaggar är att antalet hästar stadigt ökat i förhållande till antalet kor.

I Uppland och Uppsala län har ett förvånans-



Figur 1. Hästarna får allt större betydelse som habitatproducenter för dyngbaggar, medan nöt minskar. Detta påverkar dyngbaggefaunan, både eftersom många arter starkt föredrar dynga av det ena eller andra djurslaget men kanske också eftersom hästarna i större utsträckning behandlas med avmaskningsmedel, som är giftiga för dyngbaggarna. Foto: Jennifer Cowling.

Horses have an increasing importance as habitat producers for dungbeetles, while cattle decrease. This affects the dungbeetle community as many species prefer dung from either of the two animals, but maybe also as horses more frequently are treated with de-worming drugs, that are poisonous to the dung-fauna.

värt litet antal fynd av rödlistade spillningslevande bladhorningar inrapporterats till ArtDatabanken de senaste 50 åren (ArtDatabanken 2005). En bidragande orsak är troligen att det inte letats så mycket i denna typ av substrat, men det tycks inte bero på att skalbaggssamlarnas fynd inte rapporterats. Vi kan dock konstatera att det i landskapet och länet faktiskt endast undantagsvis påträffats rödlistade arter bland de spillningslevande bladhorningarna (Forshage 2003).

De flesta arter spillningslevande bladhorningar tillhör de så kallade dyngbaggarna, *Aphodius spp*. Dessa är 3-13mm stora, beroende på art och har ganska lika livscykler. Honorna lägger sina ägg i eller på ytan av spillningen varefter larven kläcks och genomgår tre larvstadier medan den livnär sig på näringen i dyngan. Förpuppningen sker antingen i dyngan, i jorden eller alldeles däremellan. Några arter, vars ägg läggs under våren, kläcks redan samma år, andra övervintrar som larver eller puppor för att kläckas under sommaren (Landin 1961, Hanski & Cambefort 1991). Tack vare detta förändras artsammansättningen i en och samma hage under säsongen, allteftersom arterna avlöser varandra.

Hästarnas betydelse för spillningsfaunan

I dagens jordbrukslandskap ökar antalet hästar (Osterman-Lind 2005). Samtidigt ser vi allt större och färre besättningar nötkreatur. Detta borde ha betydelse för de spillningslevande bladhorningarna eftersom de, trots att de alla lever av spillning har olika ekologi. Skillnaderna består bla. i olika preferenser vad gäller djurslag, successionsfas, marktyp, beskuggning och tem-

peraturtålighet. En annan viktig faktor är vilken tid på året de är aktiva, allt efter principen om samexistens (Landin 1961, Hanski & Cambefort 1991, Vessby 2001).

Hästar är grovtarmsjäsare, vilket innebär att fermentationen av födan huvudsakligen sker i grovtarmen. Hos kor görs detta i förmagarna, huvudsakligen vommen. Dessutom idisslar korna födan vilket ökar näringsupptaget från födan (McDonald m fl 2002). Denna skillnad återspeglas i spillningen. Komockor bildar ganska snart en skorpa som gör att avdunstningen från mockan avstannar och man får ett långsamt åldrande. På hästspillning bildas också en form av skorpa, men friska hästars spillning är uppdelade i "pluttar" som ger högen en knölig struktur med större relativ avdunstningyta än kornas platåformade mocka. Dessutom bildas mellan knölarna djupa sprickor där insekterna kan ta sig in, men där även fukten går ut. Detta gör att spillningen, sett ur spillningsfaunans synvinkel, åldras fortare och successionen påskyndas.

De forskningsprojekt och de naturvårdsinventeringar som gjorts de senaste åren har i huvudsak inriktats på kospillning, men när det kommer an på hästspillning finns, så vitt vi vet, inga riktade undersökningar gjorda (men parallellt med vår studie utförde Ljungberg en kvantitativ inventering på Gotland där flera olika spillningstyper ingick (Ljungberg 2006)). Det är viktigt att det görs kvantitativa undersökningar av den hästspillningslevande bladhorningsfaunan för att vi ska veta vilka baggar som idag är de vanliga och vilka som hör till undantagen.

Bladhorningsfaunan i häst- och kospillning överlappar till stora delar, men det finns arter som har särskilda krav och det saknas ordentliga undersökningar hur enskilda arter klarar en övergång till allt större andel betande hästar.

Avmaskningsmedel ett hot mot spillningslevande bladhorningar

Den senaste 20-årsperioden har det också dykt upp farhågor om att avmaskningsmedel skulle vara ett ytterligare hot för dynglevande insekter (Wall & Strong, 1987, Madsen m fl 1990, Wiktelius 1996, Lumaret & Erroussi 2002). Vissa av preparaten som är till för att befria betesdjuren från inälvsparasiter är aktiva även sedan de passerat genom djuren och följt med ut i spillningen och det har bland annat visat sig att en del avmaskningsmedel påverkar larvutvecklingen hos spillningslevande bladhorningar negativt (t ex Madsen m fl 1990). Det har gjorts många studier om avmaskningsmedlens effekter på den spillningslevande faunan i kospillning, men det finns inte motsvarande kunskap för hästarnas spillning. Vad gäller hästar så finns än så länge endast kunskap som visar att rester från avmaskningsmedel följer med ut i spillningen (Lumaret & Erroussi 2002). De flesta hästar avmaskas regelbundet flera gånger om året (Osterman Lind 2005) och på grund av det kan en liten påverkan av avmaskningsmedlen ändå få stora konsekvenser på lång sikt. Man kan förvänta sig att hos gårdar som avmaskar lite kan större dyngbaggepopulationer hittas jämfört med de gårdar som under en lång tid avmaskat mycket. När det kommer an på kor ges avmaskningsmedel framförallt till förstagångsbetarna och inte i någon större utsträckning till äldre djur. Eftersom mängden hästspillning ökar i förhållande till mängden kodynga leder detta till ett högre tryck från avmaskningsmedel på dyngbaggarna.

Syfte

Syftet med den här undersökningen var att:

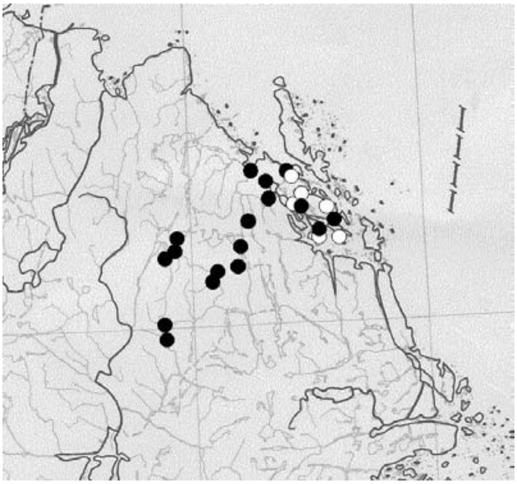
1. Undersöka bladhorningsfaunan i hästspillning.
2. Studera skillnaden i förekomst av olika arter spillningslevande bladhorningar mellan häst- och kospillning.
3. Kartera användandet av avmaskningsmedel vid undersökta hästgårdar.
4. Om möjligt, urskilja effekter av avmaskningsmedlen på spillningsfaunan.

Metodik

Undersökningsområden

Undersökningen bestod av två delar: en studie av avmaskningsrutiner och dyngbaggefauna på hästgårdar och en jämförelse mellan faunan i häst- och kospillning,

För studien av avmaskningsrutiner valdes 17 gårdar i nordöstra Uppland (Fig. 2). Dessa gårdar hade valts ut efter rundringning hos hästfolk i trakterna kring Alunda och Östhammar. Kriteriet för att en gård skulle få vara med var att ägarna var intresserade och att gården hade en besättning med mellan 5 och 40 hästar. Ägare



Figur 2. De studerade gårdarna låg i norra Uppland. 17 hästgårdar (svarta) och sex kogårdar (vita) användes.

The studied farms were situated in north part of Uppland, Sweden. 17 farms with horses (black) and six farms with cows (white) were used. In the comparison of dung-types, we used the six horse farms most adjacent to respective cow farm.

eller annan ansvarig intervjuades per telefon i början av september angående gårdarnas avmaskningsrutiner. Baserat på detta delades hästgårdarna upp i antingen låg- eller högintensivt avmaskande. Samtidigt samlades uppgifter om hästarnas utfodring, betesareal och eventuellt betessläpp in. Under inventeringen vid gården gjordes bedömningar av hagarnas beskuggning, marktyp och vegetationshöjd.

För att jämföra spillningsfaunan mellan häst- och kospillning valdes sex kogårdar ut. Alla dessa låg i närheten av Östhammar i NO Uppland (Fig. 2). Dessa parades med de sex hästgårdar som låg i nära anslutning till kogårdarna (Tabell 1). De hagar som ingick i paren låg som närmast (Sund-Sund) kant i kant med varandra, endast skilda av ett staket. Det längsta avståndet (Nolsterby-Norrskedika) var 15 km.

Inventeringsmetod

Baggarna samlades in genom att spillningen flottterades, dvs den sänktes ned i vatten och de upptvingade baggarna samlades in på vattenytan. Insamlingsmetoden grundar sig på det

Tabell 1. De häst- och kogårdar som användes i jämförelsen mellan djurslag.

The horse- and cow farms that were used in the comparison of dung-types.

Kogårdar	Hästgårdar
Långalma	Långalma
Raggarön	Lotsholmen
Sund	Sund
Tvärnö	Tvärnö
Svartnö [1]	Snesslinge [1]
Nolsterby [3]	Norrskedika[3]

[1]) Enbart data från första provtagningstillfället.
[3]) Enbart data från tredje provtagningstillfället.

förslag Naturvårdsverket (2003) tagit fram för övervakning av spillningslevande bladhorningar. De viktigaste avvikelserna som gjorts från Naturvårdsverket förslag är att endast åtta halva högar/mockor från varje häst- och kogård samlades in vid varje besök. Dessutom flotterades dynghalvorna två och två för att effektivisera arbetsgången vid insamlingen, vilket resulterat i att totalt fyra prover per lokal och tillfälle har artbestämts och använts i analysen. Allt material togs in för att bestämmas på lab.

Eftersom olika arter förekommer vid olika tider på året utfördes inventeringen i tre omgångar under sommaren 2005. Den första var i slutet av maj och början på juni, den andra var i slutet på augusti och den tredje och sista omgången samlades in i slutet på september.

Artbestämning

De insamlade djuren bestämdes med hjälp av Landin (1957) kompletterad med Forshage (Manuskript). Namnsättningen följer Silfverberg (2004). Bestämningen har kontrollerats dels mot referensmaterial i samlingen vid Institutionen för entomologi, SLU, Uppsala och dels av Mattias Forshage. Arterna *Aphodius prodromus, A. sphacelatus* och *A. punctatosulcatus* bestämdes bara till undersläkte *(Melinopterus)* då det stora antalet djur gjorde en bestämning till artnivå alltför opraktisk.

Statistik

Skillnader i de spillningslevande bladhorningarnas fördelning i ko- respektive hästspillning

Tabell 2. Antalet individer per art som hittats i gårdar av olika kategorier. För hästgårdarna anges siffror för enbart de parade gårdarna (6 st.) samt för alla hästgårdar totalt (17 st.).

Number of individuals of the species found at farms of different categories. For horse farms numbers are given for both the farms that were paired with the cow farms (n=6) and for all horse farms (n=17).

Art/ Species	Ko/ Cow	Häst parad/ Horse (pairs)	Häst totalt/ Horse total	Antal gårdar/ No. of farms	Totalt
Aphodius usl *Melinopterus*	1403	1961	6370	22	7773
Aphodius equestris	–	2	2585	10	2585
Aphodius rufipes	109	75	528	21	637
Aphodius conspurcatus	3	107	493	18	502
Aphodius fimetarius	255	94	247	22	496
Aphodius ater	144	14	26	13	170
Aphodius depressus	98	9	34	13	132
Aphodius pusillus	17	40	62	16	105
Aphodius fossor	95	8	10	10	79
Aphodius rufus	4	44	60	9	64
Aphodius distinctus	–	26	33	4	54
Aphodius erraticus	40	5	14	10	33
Aphodius uliginosus	22	2	4	9	26
Aphodius haemorrhoidalis	17	2	4	6	21
Aphodius borealis	15	–	3	6	18
Aphodius sordidus	–	–	6	2	6
Geotrupes stercorarius	–	1	3	4	4
Goetrupes stercorosus	1	–	3	3	3
Aphodius foetens	–	–	1	1	1
Totalt	2223	2390	10486	22 [1]	12709

[1]) Totala antalet gårdar är 22 (inte 23) eftersom både ko och häst provtogs på en gård.

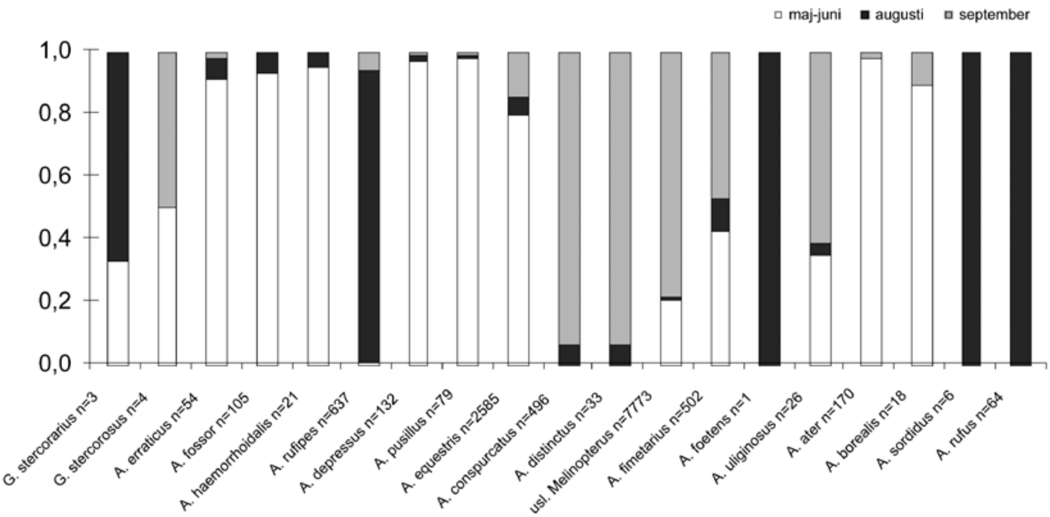
analyserades i en regressionsmodell där antalet baggar av respektive art analyserades mot variablerna djurslag och (gårds-)par (Tabell 1). Antalet baggar beräknades som det totala antalet som hittades på en gård under hela säsongen (för två gårdspar fanns bara data från ett provtillfälle - se Tabell 1). Poissonregression användes eftersom det oftast passar bäst när man räknat individer, speciellt om det ofta är noll. Några arter var dock fördelade så att de fanns i tusental i vissa spillningshögar och saknas i andra. För dessa passar inte poissonfördelningen och signifikansnivåerna överskattas. För de arter där “deviance”/frihetsgrad översteg 2, skalades därför variationen om genom kommandot dscale i SAS så att kvoten blev 1. Vi analyserade även samma modell med logistisk regression, vilket innebar att data reducerades från antal baggar till förekomst/icke förekomst.

Multipel linjär regression användes för att analysera om totala antalet (individer) dyngbaggar på de 17 olika hästgårdarna påverkades av avmaskningsmedelsanvändning. Variablerna Förlupen tid sedan senaste avmaskning och Typ av aktiv substans testades i modellen. Den förlupna tiden sedan avmaskning kategoriserades som mindre än 6 veckor eller mer än fem veckor, eftersom den negativa effekten av medlen bör sitta i ungefär den tiden. Analyserna gjordes med SAS version 6.12 (1989-96).

Resultat

Arter

Totalt räknades och artbestämdes 12709 spillningslevande bladhorningar. Sammanlagt hittades 19 arter *Aphodius* spp. samt två arter tordyvlar, *Geotrupes* (Tabell 2). En rödlistad art, *Aphodius sordidus*, hittades vid två av hästgårdarna i totalt sex exemplar. Över hälften av individerna (61 %) bestod av arterna från undersläktet *Melinopterus*. I undersläktet *Melinopterus* konstaterades förekomst av arterna *A. sphacelatus* och *A. punctatosulcatus* vid 5 respektive 8 gårdar och *A. prodromus* vid alla, dock har material från



Figur 3. Andelen individer vid varje inventeringstillfälle. Efter artnamnen anger n det totala antalet individer för varje art.

Proportion of individuals found at the three different sampling occassions (white - May-June; black - August; grey - September. n is the total number of each species.

de flesta gårdar inte artbestämts till denna nivå. Andra vanliga arter var *Aphodius equestris* (20 %), *Aphodius rufipes* (5 %) samt *Aphodius fimetarius* och *Aphodius conspurcatus* (båda 4 %).

Av Figur 3 framgår för varje art vilken tid på året de hittats. För några arter där individantalet, n, är lågt (t ex *Geotrupes*-arterna) är det vanskligt att uttala sig om dess biologi, men figuren visar tydligt vilken årstid som gäller för några av arterna. *A. fossor*, *A. depressus* och *A. ater* är tydliga försommararter, *A. rufipes* och *A. rufus* hittas under högsommaren, *A. conspurcatus* och *A. distinctus* dyker upp först på hösten och arterna i undersläktet *Melinopterus* hittas både på försommaren och på hösten, men endast undantagsvis däremellan.

Jämförelser mellan ko- och hästspillning

Sex av arterna förekom i större mängd i någon av de två spillningstyperna. Hos fem av arterna (*A. erraticus, A. fossor, A. depressus, A. fimetarius* och *A. uliginosus*) var antalet individer signifikant högre i kospillning och hos en art (*A. conspurcatus*) var förhållandet omvänt. De arter som hade tillräckliga data för att kunna analyseras presenteras i Tabell 3. Dessutom hittades *A. distinctus* och *A. equestris* uteslutande i hästspillning och passade därför inte in i modellen. Den rödlistade arten *A. sordidus* hittades bara i hästspillning, men bara i sex exemplar vilket gör det svårt att säga att den direkt föredrar häst. Materialet visar upp tendenser till ett större antal individer av arterna *A. pusillus* och *A. rufus* i hästspillning och arterna *A. ater* och *A. borealis* i kospillning. Av alla arter som här förekom i kospillning är det bara en, *A. borealis*, som inte hittades i hästspillning. Sett till förekomst eller frånvaro av en art, skiljer sig inte spillningstyperna signifikant åt utom för en art, *A. fossor*. Den stora skillnaden mellan häst- och kospillning ligger inte i vilka arter som uppträder, eftersom det är ett stort överlapp, utan skillnaden ligger i proportionerna av varje enskild art.

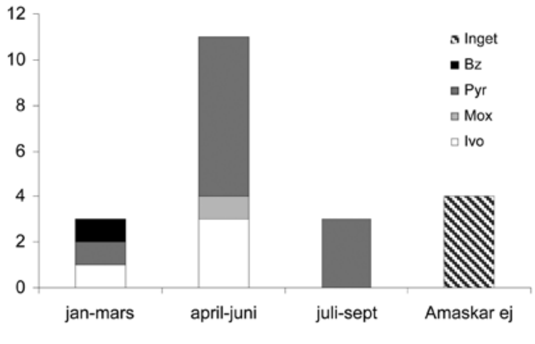
Avmaskning

Vid hästgårdarna i den här undersökningen användes ett antal olika preparat för avmaskning av djuren. Framförallt brukades sådana som innehåller pyrantel och ivermektin (Tabell 4). Vid intervjutillfället i september hade nio av 17 gårdar avmaskat en gång och fyra gårdar avmaskat två gånger under säsongen. Tre av de fyra

Tabell 3. Skillnad mellan häst- och kospillning för några arter spillningslevande bladhorningar. Flera arter med otillräckliga data kunde ej analyseras. Statistiska test av skillnader redovisas dels för antalet individer och dels för förekomst/frånvaro av arten. En positiv koefficient visar att arten var vanligare i hästspillning.

The difference between horse and cow dung ("Hästspillning" and "Kospillning" respectively) for some dungliving scarabids. Statistical tests are shown for no of individuals (poisson regression) and for presence/absence (logistic regression). A positive coefficient indicate that the species was more abundant in horse dung.

			Per antalet individer/ Per no. of individuals		Per antalet förekomster Per presence/absence	
Art/Species	Preferens	DF	Koefficient	p-värde	Koefficient	p-värde
Aphodius erraticus	Kospillning	1	-1,76	0,0009***	-0,69	0,17
Aphodius fossor	Kospillning	3	-2,19	0,0001***	-1,22	0,0001***
Aphodius rufipes	-	4	-0,37	0,38	-0,36	0,33
Aphodius depressus	Kospillning	1	-0,98	0,044*	Otillräckliga data	
Aphodius pusillus	-	4	0,86	0,10	0,13	0,57
Aphodius conspurcatus	Hästspillning	1	3,30	0,0046**	0,91	0,13
Aphodius usl Melinopterus	-	5	0,33	0,41	0,029	0,83
Aphodius fimetarius	Kospillning	5	-0,99	0,0001***	-0,11	0,52
Aphodius uliginosus	Kospillning	1	-1,50	0,0041**	-0,40	0,23
Aphodius ater	-	2	-1,48	0,22	-0,59	0,43
Aphodius rufus	-	1	2,40	0,089	0,51	0,59



Figur 4. Antalet gånger avmaskningsmedel hade använts vid hästgårdarna januari-september 2005. Fyra av gårdarna hade avmaskat flera gånger, därför är summan av preparaten större än antalet gårdar. Funktionella klasser enligt Osterman Lind (2005): Bz=bensimidazoler, Pyr=tetrahydropyrimidiner, Mox=moxidektin, Ivo=ivermektin.

Number of occassions that de-worming substances had been used on the horse farms Jan-Sept 2005. Four farms had de-wormed the horses more than one time, therefore sum of bars are larger than no. of farms.

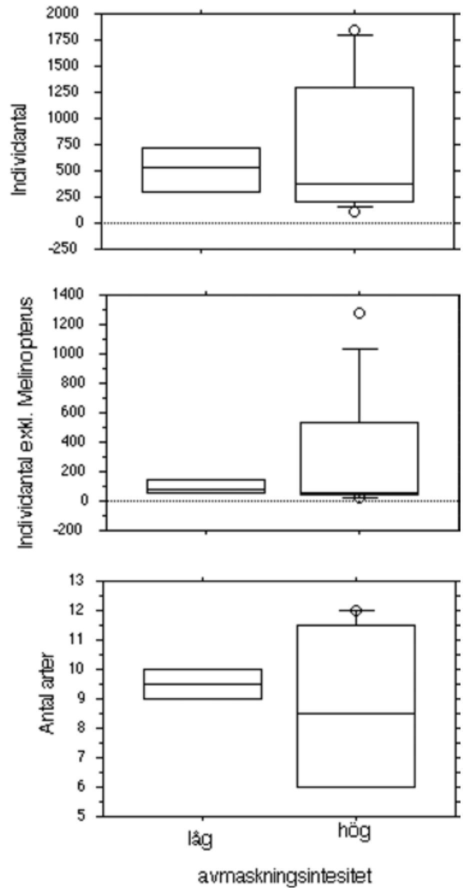
Tabell 4. Hästgårdar 1-17 och deras val av avmaskningspreparat jan t o m aug 2005.

Horse farms no 1-17 and their use of de-worming substances from January to August 2005.

Gård nr/ Farm no	Avmask-datum/ De-worm. date	Preparat/ Substance	Funktionell klass/ Functional class
1	050501	Bimectin®	Ivemektin
1	050701	Banminth®	Tetrahydropyrimidin
2	050910	Banminth®	Tetrahydropyrimidin
3	050520	Fyrantel®	Tetrahydropyrimidin
4	ingen avmaskning		
5	050505	Ivomec®	Ivermektin
6	050404	Banminth®	Tetrahydropyrimidin
7	ingen avmaskning		
8	050309	Fyrantel®	Tetrahydropyrimidin
9	050226	Bimectin®	Ivermektin
9	050606	Banminth®	Tetrahydropyrimidin
10	050515	Cydektin®	Moxidektin
11	050530	Noromectin®	Ivermektin
11	050615	Banminth®	Tetrahydropyrimidin
12	050330	Axillur®	Bensimidazoler
13	050517	Banminth®	Tetrahydropyrimidin
14	050603	Banminth®	Tetrahydropyrimidin
14	050805	Banminth®	Tetrahydropyrimidin
15	ingen avmaskning		
16	ingen avmaskning		
17	050615	Banminth®	Tetrahydropyrimidin

gårdarna som avmaskat mer än en gång bytte preparatgrupp till andra omgångens avmaskning. Det framkom av intervjuerna att många av de andra gårdarna också byter preparat från gång till gång. Detta gör att man inte kan analysera gårdar som använder ett visst preparat vid ett enskilt inventeringstillfälle, utan en jämförelse mellan gårdar måste grunda sig på hur ofta avmaskning sker. Under perioden april-juni, inför betessläpp, användes de största mängderna avmaskningsmedel (Figur 4). Fyra gårdar anges som ej avmaskande (Tabell 4). Detta innebär att de inte använt maskmedel under minst ett år tillbaka. Det har framkommit skilda skäl till varför avmaskning inte skett, alltifrån att veterinären sagt att det inte behövs till att det har glömts bort.

Medianvärdet för antalet spillningslevande bladhorningar var lägre hos de högintensivt avmaskande gårdarna (Fig. 5), men variationen mellan gårdarna var mycket stor och skillnaden är inte statistiskt säkerställd, varken för den totala fångsten under året eller för de enskilda inventeringstillfällena. Vi prövade ävan att utesluta undersläktet *Melinopterus* ur analysen eftersom deras larver också utvecklas i ruttnande växtmaterial och därför kan väntas vara mindre stark påverkade av maskmedlen i spillning. Inte heller då fanns någon ststistiskt säker skillnad. Samma tendens, lägre antal hos de som avmaskar ofta, gällde även för artantalet.



Figur 5. Individ- och artantal hos gårdar med låg eller hög avmaskningsintensitet. Individantal visas både med och utan undersläktet ***Melinopterus*** *som även har larvutveckling i kompostartade substrat. Boxen visar medianvärdet, övre och undre kvartil samt eventuella satellitvärden.*

Number of individuals and species on frams with high ("hög") or low ("låg") intensity of de-worming. No of indivduals is show both with and without the subgenus ***Melinopterus*** *as they also live in compost, Boxes shows median and upper and lower quartile and outliers.*

Diskussion

Metodik

Metoden som vi använde och som är beskriven i detalj av Naturvårdsverket (2003) är utvecklad med tanke på kospillning. Därför passar den i många hänseenden dåligt för undersökning av faunan i hästspillning. Dels sprider hästar inte gärna sin spillning jämnt över hagen utan använder sig av några få områden, "hästtoaletter", dit de går vid behov. På så sätt omöjliggör de metodens strävan att spillningshögarna som samlas in ska vara jämnt fördelade över hagens yta. Detta gör också att det ibland är svårt att avgöra var en spillningshög börjar och var nästa tar vid. Ytterligare ett problem är att olika hästraser lämnar spillningshögar av helt olika storlek, vilket är svårt att kompensera för i en analys. Slutligen har inte spillningshögar från häst samma intorkningsförlopp som komockor, vilket kan göra det svårare att avgöra dess ålder.

Undersökningar av det här slaget kännetecknas ofta av begränsade resurser, och det blir därför svårt att hinna ta det antal prover som

Naturvårdsverket (2003) rekommenderar om man inte ska begränsa sin undersökning till väldigt få gårdar. Det är framförallt genomgången av proverna och artbestämningen som är tidsödande. Trots att naturvårdsverkets rekommendation om femton samlade halv-mockor per gård samlats in, hann bara drygt hälften artbestämmas för att ingå i studien. Av samma anledning hann inte undersläktet *Melinopterus* delas upp i arter, vilket är synd eftersom de två arterna *A. sphacelatus* och *A. punctatosulcatus* riskerar att glömmas bort i skuggan av den betydligt allmännare *A. prodromus*.

Skillnader mellan djurslagen

Våra resultat visar att många dyngbaggar klart föredrar antingen häst- eller kospillning. Resultaten stämmer väl med Ljungberg (2006). Det är dock i viss motsats till en vanlig uppfattning bland naturvårdare att dyngbaggarna är ganska ospecifika i valet av djurslag.

Det är sålunda en utmaning som de möter i dagens jordbrukslandskap när andelen hästspillning i våra naturbetesmarker stadigt ökar. Arter som gynnas av kospillning riskerar att minska i antal och dessa arter borde därför vara bland de viktigaste att övervaka för att upptäcka vikande trender. Utifrån vår undersökning skulle *Aphodius fossor* och *A. erraticus* vara exempel på sådana arter. Antagligen finns det mer angelägna exempel bland de ovanligare arterna i vår undersökning och ute i landet, men eftersom de hittades i få exemplar kunde de inte analyseras statistiskt. De rödlistade arterna *Aphodius sordidus* (NT), som hittades i enstaka exemplar i denna studie, och *Aphodius merdarius* (EN) som är funnen i Uppland, anses t.ex. båda föredra hästspillning (jmf Ljungberg 2006). Arternas fenologi är också avgörande för deras utsatthet eftersom avmaskning sker olika intensivt vid olika tider på året. Arter med larvutveckling i framförallt maj och september löper större risk att utsättas för skadliga avmaskningsrester eftersom en stor andel av avmaskningarna görs då, se även Isaksson & Vessby (2006). Resultaten i Figur 3 överensstämmer tillfredsställande med andra undersökningar där kogårdar undersökts i södra Sverige (Wiktelius 1998, Gustavsson 1998).

Avmaskningsrutiner

Utöver själva förskjutningen i spillningstyp innebär hästarnas ökade andel i naturbetesmarkerna ytterligare en utmaning för dyngbaggarna, eftersom hästarna avmaskas oftare än kor. De avmaskningsmedel som användes vid de undersökta gårdarna var främst preparat som innehöll pyrantel och ivermektin, medan preparat med fenbendazoler och moxidektin inte användes i samma utsträckning. Dessa uppgifter korrelerar väl med de resultat Osterman Lind (2005) har fått vid intervjuer av ett stort antal hästgårdar över hela Sverige. Det verkar dock finnas en större andel gårdar i den här undersökningen som är restriktiva med avmaskningsmedel jämfört med Sveriges medeltal.

Enligt en litteraturstudie som gjorts i samband med den här undersökningen (Isaksson & Vessby 2006) verkar ivermektinbaserade preparat vara de som har störst negativa effekter på dyngbaggarna. Vi kunde dock inte se någon statistiskt signifikant skillnad mellan gårdar som använde mycket eller lite avmaskningsmedel. Undersökningen gjordes visserligen inte på det sättet att dyngan från gårdar med mycket avmaskning var giftig just vid inventeringstillfället. Från det att en häst är behandlad med ivermektin kan den producera för spillningslevande bladhorningar spillning som är helt obrukbar för larvutveckling i ungefär en veckas tid och i upp till 40 dagar kan spillningen innehålla halter av avmaskningsmedlet som har negativa konsekvenser för larvutveckling (Isaksson och Vessby 2006). Dessutom undersökte vi förekomsten av vuxna baggar, vilka visat sig betydligt mindre påverkade av gifterna än deras larvstadier. Man skullle ändå kunnat förvänta sig en långsiktig effekt på gårdsnivå om avmaskningmedel av de mer giftiga slagen användes mer frekvent. Trots att vi inte kunde påvisa signifikant negativ påverkan från avmaskningsmedel i denna undersökning så kan det mycket väl finnas sådana. Medelvärden för de olika kategorierna gårdar pekade på en negativ påverkan. Med ett större antal gårdar och med mer distinkta skillnader mellan nivåerna på avmaskningen är det troligare att man kan mäta upp effekter. En sammanställning av publicerad litteratur i ämnet finns i Isaksson & Vessby (2006) som rekommenderas för den intresserade.

Tack
Initiativtagare till studien var Anki Weibull, Naturvårdsverket. Den gjordes i samarbete med projekt Roslagshagar vid Upplandsstiftelsen. Vi vill också tacka Lisel Hamring och Charlotte Silfving för hjälp vid insamlingen av spillning. Tack även till Mats Jonsell för hjälp med de statistiska analyserna, Mattias Forshage för goda råd och för kontrollbestämmning av tveksamma skalbaggsexemplar, samt Pär Eriksson, Per Larsson, Håkan Ljungberg och Erik Sahlin för synpunkter på manuskriptet. Naturvårdsverket och Upplandstiftelsen finansierade arbetet. Ett särskilt tack till alla de markägare som svarat på frågor och låtit oss samla in prover i deras hagar.

Referenser
ArtDatabanken. 2005. Utdrag ur registret för rödlistade arter i Sverige 2005-12-05.

Forshage, M. 2003. Förändringar i dyngbaggefaunan – Tendenser i abundans och utbredning hos dynglevande bladhorningar och deras släktingar i Sverige sådana de avspeglas i samlingar och litteraturen. – Examensarbete i Entomologi 2003:2. Institutionen för entomologi, SLU, Uppsala.

Forshage, M. Manuskript. Bestänmingsnycklar för svenska dyngbaggar. – Preliminär version maj 2004.

Gustavsson, G. 1998. Dyngbaggar (Coleoptera: Scarabaeidae) på kustnära betesmarker i mellersta Halland. – Ent. Tidskr. 119: 151-162

Gärdenfors, U. (red). 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005. – Artdatabanken, Uppsala.

Hanski, I & Cambefort, Y. (red). 1991. Dung beetle ecology. – Princeton, NJ: Princeton University Press.

Isaksson, D. & Vessby, K. 2006. Spillningslevande bladhorningar. Litteraturstudie över deras ekologi och påverkan från avmaskningsmedel med fokus på hästspillning. – Rapport 5650, Naturvårdsverket.

Landin, B-O. 1957. Svensk insektfauna 9: Skalbaggar. Bladhorningar: fam. Scarabaeidae. – Entomologiska föreningen i Stockholm.

Landin, B-O. 1961. Ecological studies on dungbeetles. Entomologiska Sällskapet, Lund.

Ljungberg, H. 2006. Inventering av dyngbaggar på Gotland. Metodstudie. Artdatabanken SLU och Länsstyrelsen i Gotlands län.

Lumaret, J.P. & Erroussi, F. 2002. Use of anthelmintics in herbivores and evaluation of risks for the non target fauna of pastures. – Veterinary Research 33:547-562.

Madsen, M. Overgaard Nielsen, B. Holter, P. Pedersen, O.C. Broechner Jespersen, J. Vagn Jensen. K.M. Nansen, P. Groenvold, J. 1990. Treating cattle with Ivermectin: Effects on the fauna and decomposition of dung pats. – Journal of Applied Entomology 27: 1-15

McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A. 2002. Animal nutrition, 6 ed. – Prentice Hall, Gosport.

Naturvårdsverket. 2003. Handbok för miljöövervakning. Spillningslevande bladhorningar. [www.naturvardsverket.se/dokument/mo/hbmo/del3/landskap/bladh.pdf]

Osterman Lind, E. 2005. Prevaalence and control of strongyle nematode infections of horses in Sweden. – Doctoral thesis No. 2005:29 Faculty of veterinary medicine and animal science. SLU. Uppsala.

Pehrson, I. & Edelstam, C. 2002. Naturbetesmarker, 2: uppl. Biologisk mångfald och variation i odlingslandskapet. – Jordbruksverket. Jönköping

SAS. 1989-96. Statistical software version 6.12 – SAS institute Inc. Cary, North Carolina.

Silfverberg, H. 2004. Enumeratio nova Coleopterorun Daniae et Baltiae. – Sahlbergia 9: 1-111.

Statistiska Centralbyrån. 1990. Betesmarkens omfattning och användning 1989. – Rapporter från lantbruksräkningen 1988. Specialstudie. Statistiska Meddelanden. Serie J, Jordbruk, Skogsbruk och Fiske, 13.3.

Vessby, K. 2001. Distribution and reproduction of dung beetles in a varying environment. Implications for conservation of semi-natural grasslands. Agraria 306. Sveriges lantbruksuniversitet.s

Wall, R. & Strong, L. 1987. Environmental consequences of treating cattle with the antiparasitic drug ivermectin. – Nature 327: 418-421.

Wiktelius, S. 1996. Ivermectin bot eller hot? – Svensk Veterinärtidning 48: 653-658

Wiktelius, S. 1998. Dynglevande Skalbaggar (Col: Scarabaeidae) i skyddsvärda naturbetesmarker – en inventering. – Ent. Tidskr. 119: 111-116.